

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка

ЗАТВЕРДЖЕНО

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
«2» 06 2025 р

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**
Проектування інтернет речей

Галузь знань «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

Освітня програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент, к.т.н. Лендел Т.І.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

КИЇВ 2025

Опис навчальної дисципліни

Проектування інтернет речей
(до 1000 друкованих знаків)

Сучасні високотехнологічні підприємства агропромислового комплексу України характеризуються високим рівнем автоматизації. До них відносяться тепличні комбінати, птахофабрики, підприємства з виробництва грибів, переробки сільськогосподарської продукції, комбикормові заводи, тощо. Усі вони використовують системи автоматизації, що забезпечують певні технологічні вимоги та суттєво зменшують при цьому організаційні та енергетичні витрати. Реалізується зазначене шляхом формування відповідних стратегій керування електротехнічними комплексами, що супроводжують технології із наявною біологічною складовою, у тому числі на основі використання інтелектуальних алгоритмів. Подібне стало можливим через використання сучасних комп'ютерно-інтегрованих технологій, що реалізуються мікропроцесорними засобами із можливим їх об'єднанням глобальною Інтернет мережею. Зазначене дає можливість дистанційно (практично з будь-якого місця) здійснювати дистанційний моніторинг виробництва, а при потребі й втручатись у нього.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	магістр	
Спеціальність	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Освітня програма	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	105	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр		
Лекційні заняття	15 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30 год.	год.
Самостійна робота	105 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	год.	

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Проектування інтернет речей» є надання студентам компетенцій, пов'язаних із розробленням систем автоматичного керування, що складаються із взаємозв'язаних фізичних пристроїв та програмного забезпечення. Означені пристрої мають вбудовані давачі, які обмінюються інформацією через визначені протоколи та програмні додатки. При цьому здійснюється передача і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку, що об'єднані технологією інтернет речей.

Дисципліною забезпечуються спеціальні компетентності (СК):

СК2. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення

СК9. Здатність застосовувати сучасні технології наукових досліджень процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики, випробування та керування складними організаційно-технічними об'єктами та системами.

Дисципліною забезпечуються програмні результати навчання:

ПРН5. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

ПРН15 Застосовувати методи аналізу, синтезу та оптимізації кіберфізичних виробництв, систем автоматизації управління виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю.

Завдання: формування навичок щодо використання спеціалізованих інженерних програмних продуктів для побудови комп'ютерно-інтегрованих систем, а також програмним продуктам для програмування програмно логічних контролерів. Вивчення основних можливостей програмно-логічних контролерів, їх комунікаційних можливостей з використанням спеціалізованих протоколів по передачі даних та інтерфейсів для зв'язку із зовнішніми об'єктами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- Як здійснювати програмування контролерів із допомогою Arduino IDE;
- Як зорганізується з'єднання контролерів через глобальну комунікаційну мережу;
- Призначення систем систем інтернет речей;
- Призначення та основні можливості програмно логічних контролерів (ПЛК);

вміти:

- Самостійно здійснювати програмування контролерів Arduino для створення систем інтернет речей;
- Складати програми для керування технологічними процесами;
- Використовувати результати обчислень в середовищі Arduino IDE в інших програмних продуктах;
- Реалізовувати системи інтернет речей із використанням контролерів Arduino для управління технологічним обладнанням;
- Проводити перевірку правильності спрацювання систем інтернет речей;
- Проводити візуалізацію роботи системи управління із використанням технології інтернет речей.

1. Програма та структура навчальної дисципліни для:
–денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усьо го	у тому числі					
л			п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Програмування Контролерів														
Тема 1. Загальна концепція систем інтернет речей. Вибір контролерного обладнання для промислових комп'ютерно-інтегрованих мереж			2		2		4		2		2		7	
Тема 2 Промисловий інтернет речей. Комунікаційні можливості контролерів			2		6								7	
Тема 3 WEB-СЕРВЕРИ			2		4		4		2		2		7	
Тема 4. Мови програмування контролерів для систем інтернет речей			2		2		4		2		2		7	
Разом за змістовим модулем 1		24	8		14		12	40	6		6		28	
Змістовий модуль 2. Програмне забезпечення <i>Arduino</i>														
Тема 1. Протоколи інтернет речей.			2		6				2		2		7	
Тема 2. <u>Arduino IDE</u> у задачах прикладних проєктах			2		2								7	
Тема 3. Протокол LoRaWAN			2		6								7	
Разом за змістовим модулем 2		30	4		14				2		2		28	
Усього годин		54	14		28		15	192	16		16		160	
Курсовий проєкт (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-							
Усього годин		54	14		28		15	192	16		16		160	

5. Розподіл балів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		4

№ змістовно-го модуля	Елементи змістового модуля (див. таблицю 2)	Кількість балів		Поточний контроль навчальної роботи студентів
				методи контролю
1.	Лабораторна робота № 1.	10		Виконання і захист
	Лабораторна робота № 2.	10		Виконання і захист
	Лабораторна робота № 3.	10		Виконання і захист
	Лабораторна робота № 4.	10		Виконання і захист
	Самостійна робота №1	15		Виконання і захист
	Самостійна робота №2	15		
	Індивідуальне завдання (контрольна робота) для модуля 1	30,0		Виконання і захист
	Всього за змістовим модулем 1		100	
2.	Лабораторна робота № 5.	10		Виконання і захист
	Лабораторна робота № 6.	15		Виконання і захист
	Лабораторна робота № 7.	15		Виконання і захист
	Самостійна робота №3	15		Виконання і захист
	Самостійна робота №4	10		Виконання і захист
	Індивідуальне завдання (контрольна робота)	30,0		Виконання і

	для модуля 1		захист
	Всього за змістовим модулем 2	100	
	Всього за модулями: $0,5 \cdot (M1+M2) \cdot 0,7$	70	
	Екзамен	30	
	ВСЬОГО	100	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Дистанційний моніторинг параметрів мікроклімату (із використанням мережі Ethernet)	4
2.	Дистанційне керування реле із використанням мережі WiFi	4
3.	Дистанційне вимірювання температури повітря із використанням мережі WiFi	4
4.	Реалізація релейного керування температуро-вологісним режимом в теплиці з використанням технології інтернет-речей	4
5.	Реалізація керування сервоприводом з використанням технології інтернет-речей	4
6.	Реалізація автоматизованого керування сервоприводом з урахуванням температуро-вологісного режиму в біотехнічному об'єкті (з використанням технології інтернет-речей)	4
7.	Реалізація системи автоматизованого керування температурою повітря в приміщенні (з використанням технології інтернет-речей)	6

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

8. Методи навчання.

При вивченні дисципліни застосовуються лекційна і лабораторна форми навчання, екскурсія на інформаційний центр НУБіП а також індивідуальні заняття зі студентами. Вивчення будови, схем та конструкцій засобів не руйнуючого контролю обладнання здійснюється з використанням лабораторного та демонстраційного обладнання кафедри автоматики та робототехнічних систем.

9. Форми контролю.

Перевірка відвідування лекційних занять, контроль виконання та захист лабораторних робіт, захист реферату, модульний контроль та підсумкова залікова робота.

10. Методичне забезпечення

Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни
«Проектування інтернет речей» <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4695>

12. Рекомендована література

– основна;

1. Хмарні технології та сервіси для гнучкого та проектного навчання майбутніх ІТ-фахівців [Текст] : монографія / О. Г. Глазунова [та ін.] ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : НУБіП України, 2022. - 244 с. - ISBN 978-617-8102-74-6
2. Зінченко О.В., Іщеряков С.М., Прокопов С.В., Сєрих С.О., Василенко В.В.. «Хмарні технології». - 2020.
3. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.
4. Галета, Ярослав Володимирович. Інформаційні технології в освіті : навч. посіб. / Я. В. Галета. - Кіровоград : Авангард, 2009. - 152 с.
5. Інтернет-орієнтовані автоматизовані системи збирання, накопичення і опрацювання результатів навчальної діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів : посіб. / Ю. М. Богачков [та ін.] ; наук. ред. Ю. М. Богачков ; НАПН України, ІТЗН. - К. : Педагогічна думка, 2012. - 160 с.